

# Apprentissage et évaluation de savoir-faire dans le domaine expérimental

par C. LEHMAN, L. TROUILLET  
Lycée E. Delacroix, 94700 Maison-Alfort

---

Nous avons proposé dans le B.U.P. n° 735 (juin 91, p. 1012), des fiches de travaux pratiques permettant l'évaluation expérimentale des élèves de seconde en électricité.

Il nous a paru intéressant de préciser certains aspects du mode d'utilisation de ces fiches et de tirer un premier bilan de cette expérience.

## 1. INTRODUCTION

La revalorisation des savoir-faire expérimentaux visible par l'intermédiaire des sujets posés au Baccalauréat, nous a conduites à la nécessité de donner à nos élèves une formation plus expérimentale. Le problème de l'évaluation de cette formation s'est alors posé.

Nous avons choisi de donner à nos élèves une formation expérimentale systematique, et ce depuis la classe de seconde, et il nous a paru préférable de commencer par le programme d'électricité car les manipulations font appel à des savoir-faire très répétitifs.

## 2. BILAN DE L'EXPÉRIENCE DE SECONDE : ÉLECTRICITÉ

### 2.1. Principe et utilisation des fiches de TP (voir document annexe)

Dans chaque séance de TP nous nous efforçons de distinguer deux types de savoir-faire :

- les savoir-faire nouveaux dont l'apprentissage est l'objet de la séance.
- les savoir-faire acquis, qui ont été appris lors des séances précédentes et qui sont l'objet de l'évaluation du travail.

Les fiches permettent d'apprécier le niveau de ces deux types de savoir-faire.

L'appréciation des savoir-faire nouveaux (en cours d'apprentissage) n'est qu'un guide pour aider l'élève à orienter son travail en lui montrant ce qu'il a su faire et/ou les difficultés rencontrées. Elle n'est jamais utilisée pour noter le travail de TP de manière à permettre à chacun d'apprendre à son rythme et à permettre l'apprentissage par l'erreur.

L'appréciation des savoir-faire acquis lors des séances précédentes sert au contraire à évaluer les connaissances de l'élève et donc à établir les notes de TP.

Les deux types d'appréciation sont portés dans une même colonne à droite de la fiche distribuée aux élèves. Chaque case précise s'il s'agit d'appréciation de savoir-faire en cours d'apprentissage, ou d'évaluation de savoir-faire acquis précédemment, ces derniers sont repérés entre deux astérisques(\*...\*).

## **2.2. Compte-rendu d'une séance de TP**

Les élèves travaillent par groupe de deux et la fiche est distribuée à chaque élève au début de la séance.

Le professeur reprend l'objectif du TP et précise les savoir-faire qui feront l'objet d'un apprentissage ou d'une évaluation ainsi que le matériel utilisé.

Les élèves travaillent seuls à l'aide de la fiche, pendant ce temps le professeur passe d'un groupe à l'autre pour vérifier le montage, les branchements des appareils et répondre aux questions.

La colonne de droite de la fiche permet d'attirer l'attention des élèves sur les points précis à prendre en compte pour utiliser les appareils et les erreurs à ne pas faire. Si une erreur a été commise, le professeur met une croix dans la colonne correspondante et l'élève est invité à refaire le montage et à le faire vérifier à nouveau.

Chaque groupe d'élèves progresse à son rythme jusqu'à la fin et tire sa propre conclusion. Celles-ci sont reprises collectivement en

classe entière. Ou bien le professeur fait le bilan des résultats obtenus par chaque groupe et tire la conclusion du TP en demi classe.

Les fiches de travail sont relevées systématiquement à chaque séance, les fautes sont précisées et une appréciation est donnée même s'il s'agit d'apprentissage et si le TP n'est pas noté.

Une note globale trimestrielle est affectée aux évaluations expérimentales (note de TP).

### 2.3. Bilan

#### **Positif :**

- Permet au professeur de contrôler effectivement les acquis des élèves.
  - Indépendance des élèves, chaque groupe d'élèves va à son rythme, les élèves les plus rapides ne sont plus gênés par les plus lents.
  - Disponibilité du professeur qui peut s'occuper plus particulièrement des groupes d'élèves en difficulté.
  - Les élèves, sachant qu'il seront évalués, préparent leur TP à l'avance à l'aide des feuilles précédentes.
- L'analogie des grilles d'apprentissage et d'évaluation leur permet de repérer les précautions à prendre et les erreurs qu'ils ont déjà faites.
- L'évaluation systématique maintient l'élève en situation active tout au long du TP.

#### **Négatif :**

- Certains élèves plus timides ayant besoin de travailler l'esprit détendu peuvent être perturbés par l'évaluation systématique.
- La fiche de TP étant relevée systématiquement, certains élèves ont la tentation à la fin de la séance de copier hâtivement les conclusions de leurs camarades sans les avoir comprises.

### 2.4. Les séances de TP vues par les élèves (année 91-92)

Nous avons demandé aux élèves d'une classe d'exprimer par écrit, à la maison et de façon anonyme s'ils le désiraient, ce qu'ils pensaient des séances de TP et du rôle qu'y jouaient les fiches utilisées.

Nombre d'élèves de la classe : 35      Nombre de réponses : 22

Sur les 22 réponses tous ont parlé des TP en général et seulement 13 élèves ont parlé des fiches.

La question posée ayant été très ouverte, le dépouillement est très enrichissant mais évidemment un peu délicat. Le voici :

Bilan sur les TP de physique en général :

**Positif :**

«professeur près de ce qu'on fait, de notre travail» ,  
«nous sommes bien suivis par le professeur»,  
«on manipule beaucoup»,  
«on apprend beaucoup de choses»,  
«bonne organisation»,  
«j'apprends des choses essentielles»,  
«professeur plus disponible qu'en classe entière».

**Négatif :**

«parfois à cause du matériel on est en retard sur les autres»,  
«parfois 1 h 30 ce n'est pas suffisant pour certains cours»,  
«on fait trop de manipulations de physique pendant l'heure de TP»,  
«nous n'avons pas assez de temps»,  
«les TP de physique se passent trop rapidement»,  
«elle ne peut pas s'occuper de tout le monde à la fois, alors certains doivent attendre»,  
«on devrait passer plus de temps à manipuler»,  
«le matériel ne marche pas toujours bien»,  
«on manque de temps»,  
«pas le temps de respirer»,  
«ralentissement du rythme de travail».

Bilan sur les fiches de TP :

**Positif :**

«au fur et à mesure qu'on avance sur la fiche notre professeur vient vérifier si on a bien compris»,  
«vous nous corrigez si on a faux, de cette façon on ne fait plus la même erreur»,  
«L'évaluation nous permet de savoir où nous en sommes et quels sont nos points faibles»,  
«l'évaluation nous permet de savoir si on sait manipuler»,  
«lorsqu'elle passe voir un montage, elle met un B ou une X dans la rubrique montage»,  
«on sait les erreurs que l'on a faites et on peut les corriger sur le champ»,

«le système de notation des TP permet de savoir exactement où on s'est trompé»,  
«notre professeur vient nous voir et nous note»,  
«des feuilles polycopiées avec tout ce qu'il faut dessus».

### **Négatif :**

«nous ne connaissons pas le barème»,  
«les fiches faites pour apprendre quelque chose de nouveau ne devrait pas être ramassées ni évaluées»,  
«je n'arrive toujours pas à me servir de la fiche d'évaluation»,  
«le professeur évalue durement car à la moindre faute on a un moins».

### **3. CONCLUSION**

On peut en conclure que les élève sont assez d'accord avec le bilan que nous avons établi avant cette enquête.

Il apparaît cependant que la distinction que nous avons voulu faire entre appréciation de l'apprentissage et évaluation du travail n'a pas été assez claire dans la présentation que nous avons faite au début de l'année. Ce point doit être repris si on veut atteindre le but poursuivi.

Cette expérience s'étant avérée positive, nous testons cette année l'apprentissage et l'évaluation des savoir-faire expérimentaux sur le programme de chimie de seconde.

Nous espérons que ces documents de travail pourront aider les collègues débutants... ou un peu inquiets du temps qu'exige la mise en œuvre d'une telle démarche, et nous aimerions savoir si des collègues ont réalisé des travaux similaires pour d'autres parties de programme de lycée.

**Branchement d'un conducteur ohmique sur une pile**

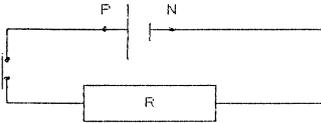
\*\*\*

**Apprentissage :** du tracé de la caractéristique d'une pile et d'un conducteur ohmique à partir de leur équation de la détermination graphique et algébrique d'un point de fonctionnement.

**Évaluation :** de l'utilisation d'un ampèremètre et d'un contrôleur universel (ohm-mètre, voltmètre) et leur schématisation de l'utilisation du code des couleurs.

**1. DÉTERMINATION EXPÉRIMENTALE**

a) Compléter le schéma en plaçant les appareils nécessaires pour mesurer  $U_{PN}$  et  $I$ .



b) Réaliser le montage.

c) Effectuer les mesures circuit fermé.

$U_F =$                        $I_F =$

**2. DÉTERMINATION GRAPHIQUE**

a) Tracé de la caractéristique de la pile

- Déterminer, à l'aide d'un contrôleur universel, la valeur de la f.é.m. de la pile.

$E =$

- Sachant que la résistance interne de la pile est  $r = 2 \Omega$  écrire l'équation de la caractéristique de la pile.

- Tracer la caractéristique  $U_{PN} = f(I)$  en utilisant les échelles suivantes : 1 cm pour 5 mA et 1 cm pour 0,5 V.

b) Tracé de la caractéristique du conducteur ohmique.

- Déterminer, en utilisant le code des couleurs, la valeur annoncée de la résistance du conducteur ohmique.

$R =$

- Vérifier cette valeur à l'aide du contrôleur universel.

$R =$

- Écrire l'équation de la caractéristique du conducteur ohmique.

- Tracer cette caractéristique sur le graphe précédent.

c) Déterminer graphiquement le point de fonctionnement de l'association pile-conducteur ohmique.

$U_F =$                        $I_F =$

**3. DÉTERMINATION ALGÈBRIQUE**

Déterminer le point de fonctionnement de l'association pile-conducteur ohmique en utilisant les lois d'ohm aux bornes de chaque dipôle.

$U_F =$                        $I_F =$

**4. CONCLUSION**

Comparer les valeurs obtenues avec les trois méthodes différentes.

Méthode	$U_F$	$I_F$
Expérience		
Graphique		
Algébrique		

Expliquer les différences entre les résultats obtenus.

Schéma	Idem.
	Polarité
	Série
* Intensité * Branchement	Calibre
	Polarité
	Série
Mesure	Unité
	Calcul
	Calibre
Schéma	U dem.
	Polarité
	Parallèle
* Tension * Branchement	Calibre
	Polarité
	Parallèle
Mesure	Unité
	Calcul
	Calibre
Caractéristique	Titre
	Sens I et U
	Noms des axes
	Échelles
	Report des points
	Tracé
	Équation
* Ohm * mètre*	
* Contrôleur * universel	
* Code des * couleurs	
Détermination du point de fonctionnement	

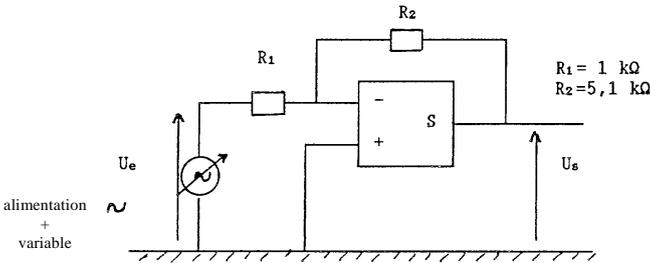
**T.P n° 3 - Amplificateur opérationnel : montage amplificateur inverseur**

\*\*\*

**Évaluation :** de la réalisation d'un montage potentiométrique, de l'utilisation d'un oscillographe (avec balayage) et de sa schématisation, de la réalisation d'un montage utilisant l'amplificateur opérationnel de la compréhension du fonctionnement d'un AO en régime linéaire et en régime saturé.

\* Réalisation du montage potentiométrique  
\* Réalisation du montage utilisant un AO

**1. RÉALISER LE MONTAGE SUIVANT**



**2. ÉTUDE DE LA TENSION D'ENTRÉE  $U_e$**

a) Indiquer sur le schéma comment brancher l'oscillographe pour observer la tension d'entrée  $U_e$  sur la voie A. Réaliser ce branchement.

b) Donner à la tension d'entrée  $U_e$  la valeur maximale 2 V et représenter soigneusement sur papier millimétré la courbe observée sur le schéma 1 de l'écran en indiquant les réglages de l'oscillographe : sensibilité verticale et vitesse de balayage.

**3. COMPARAISON DES TENSIONS D'ENTRÉE ET DE SORTIE**

a) Indiquer sur le schéma comment brancher l'oscillographe pour observer la tension de sortie  $U_s$  sur la voie B. Réaliser ce branchement.

b) Tracer, sur le même graphe et d'une autre couleur, la courbe observée en indiquant la sensibilité verticale.

Quelle est la forme de la courbe ? La comparer à celle de  $U_e = f(t)$ .

La relation  $U_s = -\frac{R_2}{R_1} U_e$  est-elle vérifiée ?

Justifier votre réponse : c'est-à-dire pour  $U_e = 2$  V, quelle est la valeur calculée de  $U_s$  ?

Quelle est la valeur mesurée sur la courbe ?

Comparer ces deux valeurs. Conclure.

c) Si on appuie sur la touche XY :

Que représente l'axe des ordonnées Y :  $U_s$  ou  $U_e$  ?

Même question pour l'axe des abscisses X.

Quelle est l'équation de la droite  $Y = f(X)$  observée sur l'écran ?

Appuyer sur la touche XY et vérifier le coefficient directeur de la droite observée.

	Réglage du zéro	
	Branchement	Schéma
* Oscillographe *	Mesure	Parallèle
		U demandé
	Branchement	Balayage
		Sens
Soins des tracés des oscillogrammes	Calcul	
	Unités	

\* Fonctionnement d'un AO linéaire  
\* Fonctionnement d'un AO saturé

d) Utiliser à nouveau l'oscillographe avec balayage.

Fixer à 4 V la valeur maximale de la tension d'entrée  $U_e$ .

Tracer de deux couleurs différentes les courbes observées sur l'écran en indiquant les réglages (schéma 2).

Justifier l'allure de  $U_s$  :

Schéma 1

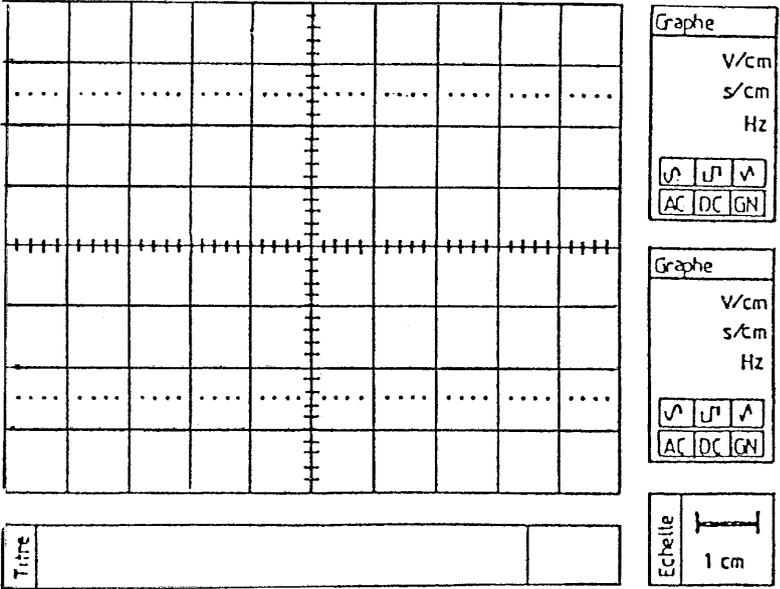


Schéma 2

